

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-250029

(43)公開日 平成8年(1996)9月27日

(51)Int.Cl.⁶H 0 1 J 11/00
11/02

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 J 11/00
11/02

技術表示箇所

K
B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-55618

(22)出願日 平成7年(1995)3月15日

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社
東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 雨宮 公男

山梨県甲府市大里町465番地バイオニア株
式会社ディスプレイ研究所内

(72)発明者 田中 幸男

山梨県甲府市大里町465番地バイオニア株
式会社ディスプレイ研究所内

(72)発明者 手代木 仁

山梨県甲府市大里町465番地バイオニア株
式会社ディスプレイ研究所内

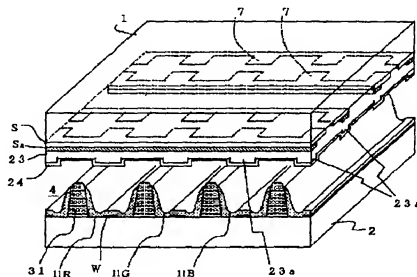
(74)代理人 弁理士 藤村 元彦

(54)【発明の名称】 面放電型プラズマディスプレイパネル

(57)【要約】

【目的】 高い発光効率の低電力面放電型プラズマディスプレイパネルを提供する。

【構成】 放電空間を挟み対向する一対の第1及び第2基板と、第1基板の内面上に設けられかつ放電ギャップだけ離れて配置された一対の透明電極、及び透明電極のそれぞれの上においてその面積より小なる面積を有しかつ透明電極の放電ギャップの反対側の縁部に設けられた一対のバス電極、からなる水平方向に伸長する複数の行電極対と、第1基板の内面及び行電極対を覆う誘電体層と、第2基板の内面上に設けられ垂直方向に伸長する複数の列電極と、少なくとも列電極間の第2基板の内面上に設けられ、放電空間を複数の発光領域に固定する複数の隔壁と、を有する面放電型プラズマディスプレイパネルであって、誘電体層は、放電ギャップ側の縁部からバス電極までの透明電極上の誘電体層の膜厚より大きい膜厚の突出部を、バス電極上に有することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 放電空間を挟み対向する一対の第1及び第2基板と、

前記第1基板の内面上に設けられかつ放電ギャップだけ離れて配置された一対の透明電極、及び前記透明電極のそれぞれの上においてその面積より小さな面積を有しかつ前記透明電極の前記放電ギャップの反対側の縁部に設けられた一対のバス電極、からなる水平方向に伸長する複数の行電極対と、

前記第1基板の内面及び行電極対を覆う誘電体層と、前記第2基板の内面上に設けられ垂直方向に伸長する複数の列電極と、

少なくとも前記列電極間の前記第2基板の内面上に設けられ、前記放電空間を複数の発光領域に画定する複数の隔壁と、を有する面放電型プラズマディスプレイパネルであって、

前記誘電体層は、前記放電ギャップ側の縁部から前記バス電極までの前記透明電極上の誘電体層の膜厚より大きい膜厚の突出部を、前記バス電極上に有することを特徴とする面放電型プラズマディスプレイパネル。

【請求項2】 前記透明電極は、前記バス電極から前記垂直方向に伸長する伸長部を有することを特徴とする請求項1記載の面放電型プラズマディスプレイパネル。

【請求項3】 前記透明電極は前記バス電極に連結された図柄の島状電極であることを特徴とする請求項1又は2記載の面放電型プラズマディスプレイパネル。

【請求項4】 前記誘電体層は、その前記隔壁に対向する領域上に前記突出部を有することを特徴とする請求項1、2又は3記載の面放電型プラズマディスプレイパネル。

【請求項5】 前記誘電体層は、前記誘電体層に隣接する前記発光領域の隣接する前記バス電極間上に前記突出部を有することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の面放電型プラズマディスプレイパネル。

【請求項6】 前記誘電体層は、前記発光領域における前記バス電極上のみ前記突出部を有することを特徴とする請求項1、2又は3記載の面放電型プラズマディスプレイパネル。

【請求項7】 前記突出部は、黒色又は他の暗色であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の面放電型プラズマディスプレイパネル。

【請求項8】 放電空間に面した誘電体層に埋設され放電ギャップだけ離れて配置された一対の電極を有する面放電型プラズマディスプレイパネルであって、前記放電ギャップの反対側縁部の前記誘電体層の膜厚は、前記放電ギャップの近接側縁部の前記誘電体層の膜厚より大きいことを特徴とする面放電型プラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、プラズマディスプレイ装置のプラズマディスプレイパネル（以下、PDPともいう）に関し、特に、面放電型AC型プラズマディスプレイパネルに関する。

【0002】

【従来の技術】 PDPは、電極が放電空間に露出したD C型（直接放電型）と電極が誘電体層で覆われたAC型（間接放電型）に大別される。AC型PDPにおいては、背面板及び前面板にそれぞれ電極を設けた対向面放電型と、背面板及び前面板の一方に一対の電極を設けた面放電型とに大別される。AC型PDPの駆動方法においては、リフレッシュ方式、マトリクスアドレス方式、セルフシフト方式などがある。

【0003】 例えば、従来のマトリクスアドレス方式の面放電型AC型PDPは、図1に示すような互いに平行に対向する前面板1および背面板2の内面間に、絶縁性の隔壁であるバリアリブ（図示せず）によってガス空間4を複数の発光領域に画定する構造を有している。バリアリブは、矩々の画素セルを分離し隣接セルの紫外線の漏れを防ぐために設けられている。

【0004】 前面板1内面上には一対の維持電極が画素セル毎に行電極として平行に伸長して形成され、その上に誘電体層23が形成され、その上にMgO層24が形成されている。維持電極は、透明電極Sに金属バス電極Saが重なって形成されている。所望の膜厚1の誘電体層は、前面板上のパターニングされた維持電極上に、スクリーン印刷などで均一な厚さになるように形成される。

【0005】 背面板2には、維持電極と交差するように画素セルに対応してアドレス電極Wが平行に形成され、アドレス電極間にこれと平行にバリアリブ3が印刷などで形成されている。アドレス電極と維持電極とが画素セルに対応して交差するように前面板1および背面板2の位置を合わせて、ガス空間4に混合希ガスが封入され、面放電型PDPが形成されている。

【0006】 このPDPの動作は、アドレス電極Wと維持電極との間に所定電圧が印加されると、各電極の交差位置の誘電体層23上のガス空間4に面放電領域が生じ、面放電領域から放射された紫外線により蛍光体層11が励起されて発光し、前面板1から光を発する。この面放電は、維持電極間に印加されている維持電圧によって維持され、維持電極に印加される消去パルスにより消滅する。

【0007】 一般的な面放電型AC型PDPでは、直線形をしたストライプ透明電極の縁部上にこれに沿って金属バス電極が重なって維持電極が作られている。この一対の維持電極に対向する背面板2上につくられたバリアリブがほぼ垂直に交差して放電セルが作られている。従って、バス電極の厚み（数μm）や、バリアリブ表面の凹凸により、バリアリブの下に間隙が生じ易い。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】面放電は透明電極S間の放電ギャップGから始まって、透明電極に沿ってバス電極Sa間で拡がってゆく。この構造ではバリアリブの下の間隙のところに透明電極があるため、この間隙を越して、放電が拡がり易い。従って、アドレス電極Wに印加されるパルスによって、所定の放電セル以外の隣接するセルが発光する場合がある。これを防止するため、誘電体層表面やバリアリブ表面を平坦化する必要がある。

【0009】また、面放電の拡がりバス電極上まで拡がり、放電電流が増える。しかし、バス電極上の放電による発光は、金属バス電極でマクスされ発光が前面に取り出されないで、バス電極上での発光は無駄となり、発光効率が下がる。そこで、本発明の目的は、発光効率が良好なPDPを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、放電空間を挟み対向する一対の第1及び第2基板と、前記第1基板の内面上に設けられかつ放電ギャップだけ離れて配置された一対の透明電極、及び前記透明電極のそれぞれの上においてその面積より小なる面積を有しかつ前記透明電極の前記放電ギャップの反対側の縁部上に設けられた一対のバス電極、かなる水平方向に伸張する複数の行電極対と、前記第1基板の内面及び行電極対を覆う誘電体層と、前記第2基板の内面上に設けられ垂直方向に伸張する複数の列電極と、少なくとも前記列電極間の前記第2基板の内面上に設けられ、前記放電空間を複数の発光領域に固定する複数の隔壁と、を有する面放電型プラズマディスプレイパネルであって、前記誘電体層は、前記放電ギャップ側の縁部から前記バス電極までの前記透明電極上の誘電体層の膜厚より大きい膜厚の突出部を、前記バス電極上に有することを特徴とする。

【0011】上記本発明の面放電型プラズマディスプレイパネルにおいては、前記透明電極は前記バス電極から前記垂直方向に伸張する伸長部を有することを特徴とする。上記本発明の面放電型プラズマディスプレイパネルにおいては、前記透明電極は前記バス電極に連結された個別の島状電極であることを特徴とする。上記本発明の面放電型プラズマディスプレイパネルにおいては、前記誘電体層は、その前記隔壁に対向する領域上、及び前記垂直方向にて隣接する前記発光領域の隣接する前記バス電極間上、の少なくとも一方に前記突出部を有することを特徴とする。

【0012】上記本発明の面放電型プラズマディスプレイパネルにおいては、前記誘電体層は、前記発光領域における前記バス電極上へのみ前記突出部を有することを特徴とする。また、本発明は、放電空間に面した誘電体層に埋設され放電ギャップだけ離れて配置された一対の電極を有する面放電型プラズマディスプレイパネルであ

って、前記放電ギャップの反対側縁部の前記誘電体層の膜厚は、前記放電ギャップ近接側縁部の前記誘電体層の膜厚より大きいことを特徴とする。

【0013】

【作用】誘電体層を形成するときに少なくともバス電極上の部分を選択的に厚くしているため、バス電極上での放電開始電圧を透明電極上のそれより高くなり、透明電極上の面放電の拡がりバス電極上で抑えられ、放電電流が制限できる。よって、駆動回路への負荷の低減し、消費電力が低下するとともに、不透明なバス電極上の無益な放電がなくなるので、面放電型PDPの発光効率が向上する。

【0014】また、維持電極の放電ギャップで始った放電は透明電極に沿って外側に拡がるが、バス電極上の誘電体層は他の所より凸になるので、隔壁即ちバリアリブと他の誘電体層とは密着して間隙はほぼ無くなるので、放電が隣接セルまで拡がることはなくなる。また、隔壁に対向する領域の誘電体層も凸とすることにより、放電が隣接セルまで拡がることはなくなる。さらに、透明電極の形状を変え、バス電極に連結された個別の島状電極とし、バリアリブと交差するようにバス電極だけにしたので、放電が隣接セルまで拡がることはなくなる。

【0015】

【実施例】以下、実施例を図面を参照しつつ説明する。

図2に示す面放電型PDPにおいて、表示面である前面板1すなわち第1基板の内面（背面板2と対向する面）には、例えばインジウム錫酸化物（いわゆるITO）又は酸化錫（SnO）などかなる透明電極Sの複数の互いに平行に形成される。各透明電極Sは、各発光領域の中心をなす放電ギャップGを形成するように、透明電極Sの伸長方向に垂直な方向に伸張する伸長部7を備えている。

【0016】これら放電用透明電極のライン抵抗を下げかつ光の放出を妨げないように、これらの透明電極Sの縁部上にはバス電極Saが狭い幅で長手方向に沿って形成されている。バス電極Saは、透明電極のそれぞれの上においてその面積より小なる面積を有しかつ透明電極の放電ギャップの反対側の縁部上に設けられている。透明電極S及びバス電極Saが維持電極をなし、その放電ギャップを挟む一対の維持電極が行電極対である。

【0017】基板の内面及び行電極対の維持電極S、Saを覆うように、これらの上に誘電体層23が形成されている。誘電体層23は、放電ギャップ側の縁部からバス電極までの透明電極上の誘電体層の膜厚より大きい膜厚の突出部23aを、バス電極Sa上に有している。誘電体層23は、低い平坦部分では20～30μmの膜厚、突出部23aでは該平坦部分からさらに7～100μm好ましくは10～200μmの膜厚で形成される。図3に示すように、平坦部分の膜厚tと突出部の膜厚t2との比率は、t:t2=1:1.25～5.0好ましく

は $t: t_2 = 1: 1.3 \sim 2.0$ である。

【0018】さらに、この誘電体層23の上に酸化マグネシウム (MgO) からなる MgO 層24が積層形成されている。一方、放電空間4を挟み第1基板に対向する第2基板である背面板2内面 (前面板2と対向する面) には、バリアリブ31が、その長手方向が透明電極Sと交差する方向に伸長するように、互いに平行に配置されている。バリアリブ31は透明あるいは、有色の、好ましくは白色の反射性の強いガラスペースト、または、コントラストを高めるために酸化鉄、酸化コバルト酸化クロム等の黒色顔料を含むガラスペーストから形成してもよい。

【0019】さらに、背面板2内面には、隣接するバリアリブ31間の背面板2上全体に亘って延在するように、例えばアルミニウム (A1) やアルミニウム合金からなるアドレス電極Wすなわち列電極が複数平行に形成されている。これらアドレス電極群はカラーPDPとするために赤、緑、青のR、G、B色信号に応じて3本1組となっている。なお、このアドレス電極Wは、A1やA1合金に限らず、高い反射率を有するCu、Auなど金属や合金でもよい。

【0020】よって、3本のアドレス電極Wの上には、これとバリアリブ31側面とを覆うようにR、G、Bに対応する蛍光体からなる蛍光体層11R、11G、11Bがそれぞれ形成されている。ガス空間4は、バリアリブ31により、前面板1上の MgO 層24と背面板2上の蛍光体層11R、11G、11Bとの間で複数の発光領域に固定される。このガス空間4に希ガスとして例えば $Ne \cdot Xe$ ガスや $He \cdot Xe$ ガスが封じられる。

【0021】図3及び図4に示すように、実施例カラーPDPの前面板1の発光領域においては、誘電体層23を少なくともバス電極S a上の部分を選択的に厚く (突出部23a) している。バス電極S a上の放電開始電圧が透明電極S上のそれより高くなり、透明電極S上の面放電の拡がりがバス電極S a上で抑えられ、放電電流が制限できる。

【0022】また、維持電極の放電ギャップGで始った面放電は透明電極に沿って外側 (図3の矢線方向) に拡がるが、バス電極上の誘電体層突出部23aは他の所よりも凸になるので、隔壁即ちバリアリブと他の誘電体層部分とは密着して間隙はほぼ無くなるので、面放電が隣接セルまで拡がることはなくなる。また、誘電体層突出部23aが近接する隣接セルまで、面放電が拡がることもなくなる。

【0023】上記実施例では、誘電体層23が隔壁に対向する領域31a間の発光領域におけるバス電極S a上のみ突出部23aを有する構造を有しているが、図5に示すように、バス電極S a上にこれに沿って行方向の隣接セルまで伸長した突出部23aを有した面放電型PDPとすることもできる。さらに、他の実施例では、図

6に示すように、誘電体層がバス電極S a上の突出部23aだけでなく、隔壁に対向する領域31aの突出部23bを有する面放電型PDPとすることもできる。これにより、隔壁に対向する領域の誘電体層も凸とすることにより、放電が隣接セルまで拡がることはなくなる。

【0024】またさらに、図7に示すように、透明電極Sが、バス電極S aに接続された一対の透明電極の放電ギャップだけ離れて配置された個別の島状電極として面放電型PDPとしてもよく、これにより、バリアリブに対向する領域31aと交差するのは、誘電体層及びバス電極の膜厚だけにしたので、バリアリブとこれに対向する領域31aとが密着し、放電が隣接セルまで拡がることはなくなる。

【0025】他の実施例では、図8に示すように、島状透明電極Sを接続するバス電極S a上にこれに沿って隣接セルまで伸長した突出部23aを有した面放電型PDPとすることもできる。また、その他の実施例では、図9に示すように、誘電体層が島状透明電極Sを接続するバス電極S a上の突出部23aだけでなく、隔壁に対向する領域31aの突出部23bを有する面放電型PDPとすることもできる。これにより、隔壁に対向する領域の誘電体層も凸とすることにより、放電が隣接セルまで拡がることはなくなる。

【0026】さらに、図10に示すように、さらなる他の実施例では、誘電体層がバス電極S a上の突出部23aだけでなく、隔壁伸長方向において隣接する放電セルの隣接バス電極S a間をも凸とする突出部23cを形成することもできる。図11に示すように、列方向に隣接する放電セルのバス電極S a間の誘電体突出部23c及びバス電極上突出部23aを有する面放電型PDPでは、隣接セルの誤放電が防止され、さらに列方向の隣接放電セルの間隔dを狭くできるので、1つの放電セル当たりの透明電極の伸長部7の長さを確保でき、発光効率を向上させることができる。また図12に示すように、行方向のバス電極S a間の突出部23cを伸長させた面放電型PDPとすることもでき、さらに、図13に示すように、バス電極上誘電体突出部23a及びバス電極間突出部23cだけでなく隔壁対向領域突出部23bを有する、すなわち前面板にて各セルの放電ギャップ近傍の透明電極上の誘電体層の膜厚より厚いマトリクス状誘電体突出部を有する面放電型PDPとすることもできる。また、これらバス電極間突出部23cを有する面放電型PDPにおいても、図7、8及び9に示す島状透明電極Sを有する構造を採用できることは明らかである。

【0027】このように、本発明は、放電空間に面した誘電体層に埋設され放電ギャップだけ離れて配置された一対の電極を有する面放電型PDPにおいて、放電ギャップの反対側縁部の誘電体層の膜厚を、放電ギャップの近接側縁部の誘電体層の膜厚より大きくすることによって、面放電の拡がりを制御している。これにより、透明

電極及びバス電極の2層構造の維持電極だけでなく、単一層又は多層維持電極の場合の不要な面放電の拡がりを抑制できる。さらに、上記実施例ではバリアリブを設けているが、本発明によれば、バリアリブを設けない構成の面放電PDPを得ることもできる。

【0028】さらに、誘電体層の突出部が最終的に黒色又は他の暗色となるように突出部に黒色又は他の暗色部分を形成することにより、発光領域間のコントラストを向上させることができる。なお、上記実施例においては、維持電極群を前面板に、アドレス電極群を背面板に形成する構成を採っているが、本発明においては、上記実施例の構造に限らず、維持電極群及びアドレス電極群を共に背面板に形成することもできる。また、カラーPDPの場合、蛍光体層11R、11G、11Bはバリアリブ31の側面及び背面板の少なくとも一方に配置されていれよい。また、本発明はカラーPDPの他、蛍光体層のないモノクロPDPでも同様に応用できる。

【0029】また、図2はバリアリブ31を背面板2に形成した例であるが、これを前面板1側に形成してもよい。さらに、図2はバリアリブ31をライン状に形成した例であるが、マトリクス状（格子状）としてもよい。次に、本実施例の面放電型PDP製造方法について説明する。

〈前面板側の作成〉まず、図14(a)に示すように、洗浄されたガラスからなる前面板1の主面に、ITO薄膜を蒸着により0.1～0.2μmの膜厚で形成し、この薄膜をフォトリソグラフィ、エッチングにより、平行放電用透明電極Sを形成する。各一对の透明電極においては、全体の伸長方向に垂直な方向に伸長する伸長部を各発光領域毎に有し、各一对の該伸長部の自由端部が対向するパターンにて形成される。また、透明電極を、上記伸長部とバス電極の連結部とからなる個別の島状電極とするパターンにて形成することもできる。一对の平行透明電極の伸長部の対向する自由端部の間の放電ギャップは、50～100μmに設定される。

【0030】次に、図14(b)に示すように、各放電用透明電極の伸長部の対向する自由端部の上にA1等の導電性金属を用いて上記同様に蒸着、フォトリソグラフィ、エッチングによりバス電極Saを1～2μmの膜厚で形成する。バス電極は、一对の平行透明電極において、それらの伸長部の反対側の縁部に沿って互いに平行に形成される。

【0031】次に、図14(c)に示すように、誘電体のガラスペストをこれらの放電用透明電極、バス電極を覆うように20～30μmの膜厚でスクリーン印刷により一様に塗布し（第1印刷）、さらにその上に、図14(d)に示すように、各発光領域におけるバス電極上に開口のあるパターンにて、スクリーン印刷により突出部を7～100μm好ましくは10～20μmの膜厚で塗布する（第2印刷）。また、突出部を、一对の平行バ

ス電極に沿ったパターンにて形成することもでき、さらに、一对の平行バス電極上の突出部を各発光領域を画定する隔壁に対向する領域の突出部で架橋するようなパターンにて形成することもできる。第2印刷にて、突出部が最終的に黒色又は他の暗色となるように酸化鉄、酸化コバルト酸化クロム等の黒色顔料を該ペストに混入して突出部を形成することにより、発光領域間のコントラストを向上させることができる。

【0032】この前面板を約400～600℃の温度で焼成して誘電体層を形成する。次に、図14(e)に示すように、この誘電体層の上にMgO層を電子ビーム蒸着などにより約数百nmの膜厚で形成する。このように前面板側の作成が行われる。

〈背面板側の作成〉穿孔加工がなされよく洗浄されたガラスからなる背面板の主面に、上記同様に所定平行パターンにて蒸着、フォトリソグラフィ、エッチングによりA1のアドレス電極を約1μmの膜厚で形成する。

【0033】次に、互いに隣接するアドレス電極の間の背面板上にスクリーン厚膜印刷技術による所定平行パターンのスクリーンを用いて、透過性又は不透透性のガラスペストを約10μm/1回の膜厚で重ねて印刷し、100～200μmの高さで、幅50μm及び300μmの間隔ごとに互いに平行なバリアリブを形成する。次に、R、G、Bに対応する蛍光体を、対応アドレス電極を覆うように、それぞれ10～30μmの膜厚に印刷し、全体を約400～600℃の温度で焼成する。このようにして背面板側の作成が行われる。

（PDPの組立）各電極が形成された前面板及び背面板を、バリアリブ及びアドレス電極の長手方向が維持電極と交差する方向に伸長するように位置合わせして、所定スペーサによって封着して、形成されたガス空間の排気を行い、さらにベークングによりMgO層の表面の水分を除去する。次に、ガス空間にNe・Xeガスを封入しその後、ガス空間を封止してPDPを作製する。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、放電空間に面した誘電体層に埋設され放電ギャップだけ離れて配置された一对の電極を有する面放電型PDPにおいて、放電ギャップの反対側縁部の誘電体層の膜厚は、放電ギャップ近接側縁部の誘電体層の膜厚より大きくしているため、電極の放電ギャップ反対側縁部上の放電開始電圧を、放電ギャップ近接側縁部上の放電開始電圧より高くでき、電極上の面放電の拡がりが放電ギャップ反対側縁部電極上で抑えられ、放電電流が制限でき、発光効率がより、面放電型PDPの消費電力が低下する。

【0035】また、隔壁即ちバリアリブと発光領域周辺の誘電体層とが密着して間隙はほぼ無くなるので、放電の隣接セルまで拡大を防止する。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のPDPの前面板の部分断面図である。

【図 2】実施例の PDP の概略部分切欠斜視図である。

【図 3】実施例の PDP の前面板の部分断面図である。

【図 4】実施例の PDP の前面板内面の部分平面図である。

【図 5】他の実施例の PDP の前面板内面の部分平面図である。

【図 6】他の実施例の PDP の前面板内面の部分平面図である。

【図 7】他の実施例の PDP の前面板内面の部分平面図である。

【図 8】他の実施例の PDP の前面板内面の部分平面図である。

【図 9】他の実施例の PDP の前面板内面の部分平面図である。

【図 10】他の実施例の PDP の前面板内面の部分平面図である。

【図 11】図 10 の PDP の線 A-A' の部分断面図である。

【図 12】他の実施例の PDP の前面板内面の部分平面図である。

図である。

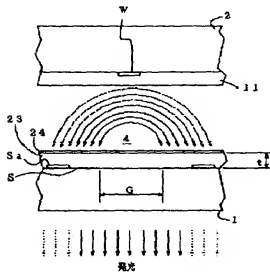
【図 13】他の実施例の PDP の前面板内面の部分平面図である。

【図 14】実施例の PDP の前面板の形成方法を示す概略断面図である。

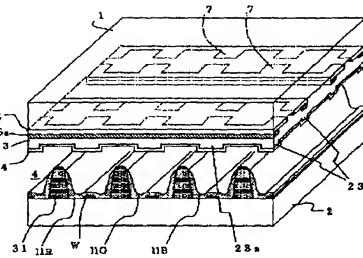
【符号の説明】

- 1 前面板
- 2 背面板
- 3 バリアリブ
- 4 ガス空間
- 11 蛍光体層
- 23 誘電体層
- 23a 誘電体層突出部
- 24 MgO 層
- 31 バリアリブ
- S 透明電極
- Sa バス電極
- W アドレス電極

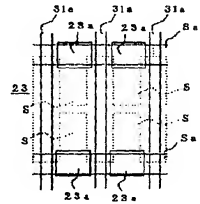
【図 1】



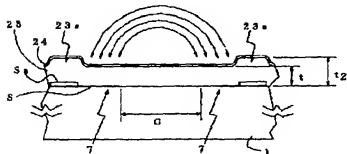
【図 2】



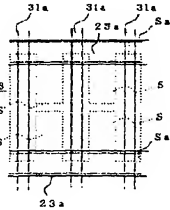
【図 4】



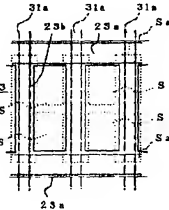
【図 3】



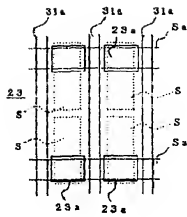
【図 5】



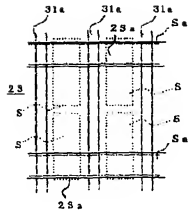
【図 6】



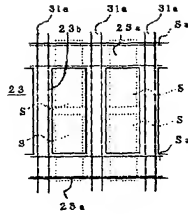
【図7】



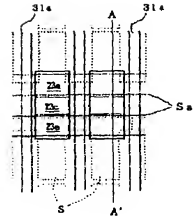
【図8】



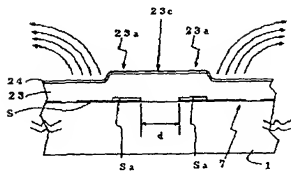
【図9】



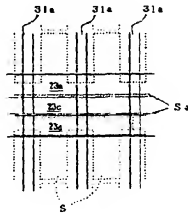
【図10】



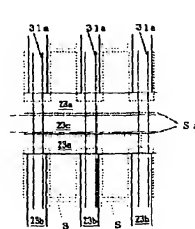
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

